

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 août 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/076061 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
G02F 1/155, B60J 3/04

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050065

(22) Date de dépôt international : 3 février 2005 (03.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
102004005611.0 5 février 2004 (05.02.2004) DE

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18 Avenue d'Al-
sace, F-92400 COURBEVOIE (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **FAN-
TON, Xavier** [FR/FR]; 38 Bld Charles Floquet, F-93600
AULNAY SOUS BOIS (FR). **CLAUDE, Laurent**
[FR/FR]; 56 Rue de Paris, Appartement n° 7, F-77140
NEMOURS (FR). **DUBRENAT, Samuel** [FR/FR]; 174
Boulevard Berthier, F-75017 PARIS (FR). **SCHUETT,
Juergen** [DE/DE]; Thomashofstr.17, 52070 AACHEN
(DE).

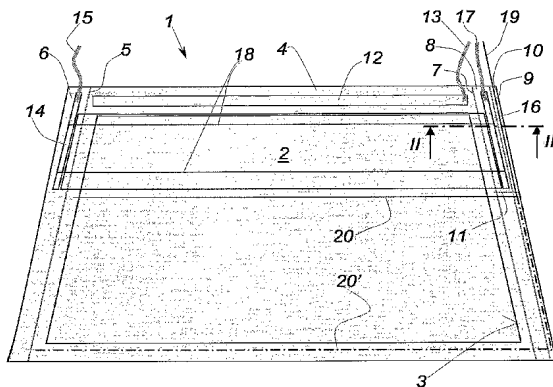
(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39
Quai Lucien Lefranc, F-93300 AUBERVILLIERS (FR).

(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TRANSPARENT WINDOW PANEL WITH A FIELD OF VIEW THAT CAN BE PARTIALLY DARKENED AND METHOD OF CONTROLLING A SURFACE ELEMENT THAT CAN BE ELECTROCHROMICALLY LIGHTENED INSIDE A TRANSPARENT WINDOW PANEL

(54) Titre : VITRAGE TRANSPARENT AVEC UN CHAMP DE VISION POUVANT ETRE ASSOMBRI PARTIELLEMENT ET PROCEDE POUR COMMANDER UN ELEMENT DE SURFACE POUVANT ETRE DECOLORE DE MANIERE ELECTRO-CHROME AU SEIN D'UN VITRAGE TRANSPARENT



(57) Abstract: The invention relates to a transparent window panel with a field of view that can be darkened on part of the surface thereof, by electrically controlling at least one functional element which is built into a composite material comprising several layers, the transmission of light being reversibly variable. The aforementioned functional element, which, in particular, takes the form of a solid electrochromic layer system, comprises at least one electrochromic functional layer which is enclosed between two surface electrodes. According to the invention, the surface electrodes (2E, 4) of the functional element (2) and the connectors thereof (12, 14, 16, 18, 19, 20) are adapted to one another and are disposed spatially in relation to one another such that the darkening process begins at one edge of the functional element and, under a remaining voltage applied between the surface electrodes (2E, 4), propagates continuously over the surface thereof until it has been completely and uniformly coloured. The invention also relates to a method of controlling one such functional element, which can preferably be used as an electrically-controlled sun visor for vehicle windscreens and similar.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/076061 A1



MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) **Abrége :** Dans un vitrage transparent avec un champ de vision pouvant être assombri sur une partie de sa surface par la commande électrique d'au moins un élément fonctionnel intégré dans un composite à plusieurs couches et dont la transmission de lumière est variable de façon réversible, dans laquelle l'élément fonctionnel, en particulier sous la forme d'un système à couche électrochrome de nature solide, comprend au moins une couche fonctionnelle électrochrome enfermée entre deux électrodes de surface, les électrodes de surface (2E, 4) de l'élément fonctionnel (2) et leurs raccords (12, 14, 16, 18, 19, 20) sont, conformément à l'invention, adaptés les uns aux autres et disposés spatialement les uns par rapport aux autres de telle façon que l'assombrissement commence à un bord de l'élément fonctionnel et, sous une tension restant appliquée entre les électrodes de surface (2E, 4), se propage en continu sur la surface de celui-ci jusqu'à sa coloration homogène complète. On décrit également un procédé pour commander un tel élément fonctionnel, qui est avantageusement utilisable comme pare-soleil à commande électrique pour des pare-brise de véhicules et analogues.

Vitrage transparent avec un champ de vision pouvant
être assombri partiellement et procédé pour
commander un élément de surface pouvant être
5 décoloré de manière électrochrome au sein d'un
vitrage transparent

L'invention se rapporte à un vitrage transparent avec un champ de vision pouvant être
10 assombri partiellement sur une partie de sa surface par la commande électrique d'au moins un élément fonctionnel intégré dans un composite à plusieurs couches et dont la transmission de lumière est variable de façon réversible, dans laquelle
15 l'élément fonctionnel, en particulier sous la forme d'un système à couches électrochromes de nature solide, comprend au moins une couche fonctionnelle électrochrome enfermée entre deux électrodes de surface et à un procédé pour commander un élément de
20 surface pouvant être décoloré de manière électrochrome dans une telle vitrage transparent.

Les documents WO 93 04 885 A1 et US 4 832 468 décrivent des pare-brise de véhicule dont la bande de bord supérieure est équipée d'éléments
25 électrochromes présentant une transparence variable réglable. De ce fait, les pare-soleil mécaniques usuels sont superflus ou au moins complétés. La bande de bord peut être pourvue sur sa largeur d'éléments à commander séparément, de sorte qu'elle
30 ne doit pas toujours être assombrie sur toute sa surface.

Le document WO 03 007 065 A1 décrit une application d'un système à couche électrochrome de nature solide notamment pour l'objectif mentionné
35 plus haut. Le document US 6 277 523 B1 décrit les principes chimiques et physiques de tels systèmes à couches électrochromes de nature solide.

Le document US 5 523 877 décrit de façon très détaillée différentes possibilités pour faire varier

la transmission d'un vitrage feuilleté transparent à l'aide d'éléments à couches électrochromes. Le document indique également qu'il peut s'agir, pour les éléments électrochromes, de toits ouvrants, de pare-soleil ou de "bandes d'ombrage" pour des véhicules. Dans chaque cas, il faut cependant admettre que l'élément respectif puisse toujours être assombri sur toute sa surface de manière électrochrome.

Le document DE 100 46 103 A1 décrit enfin un vitrage transparent avec un équipement, qui permet de n'assombrir de façon réversible, par voie électrochrome, que certains secteurs dont la localisation dans la surface du vitrage est déterminée par une commande par capteurs. Ce document ne donne cependant aucun détail sur la réalisation technique d'un tel vitrage. En particulier, on ne voit pas comment les éléments ou les couches électrochromes doivent être déposé(e)s sur le vitrage.

Le problème à la base de l'invention est de procurer un autre vitrage transparent, dans lequel seule une partie du champ de vision est équipée d'un élément électrochrome, et de présenter un procédé qui permet de commander cet élément électrochrome.

Conformément à l'invention, ce problème est résolu par le fait que les électrodes de surface de l'élément fonctionnel et leurs raccords sont adaptés les uns aux autres et disposés spatialement les uns par rapport aux autres de telle façon que son assombrissement commence à un bord de l'élément fonctionnel et, sous une tension restant appliquée entre les électrodes de surface, se propage en continu sur la surface de celui-ci jusqu'à sa coloration homogène complète en ce qui concerne le vitrage et par le fait que l'on réalise les électrodes de surface avec des résistances de surface différentes, à partir desquelles la propagation d'un potentiel dans la surface de ces

électrodes de surface se fait à des vitesses différentes pour un même niveau de tension, et en ce que l'on introduit dans une des électrodes de surface un potentiel électrique, effectif par rapport à l'autre électrode de surface et provoquant le changement de couleur électrochrome, sur un côté de l'élément de surface électrochrome afin de commander un sens de propagation du changement de couleur de l'élément de surface électrochrome.

Les revendications dépendantes respectivement aux revendications indépendantes présentent des formes de réalisation avantageuses de l'invention.

Par la conception, la disposition et la commande électrique (locale) d'électrodes du système à couche électrochrome de nature solide (dans la suite système EC), on peut obtenir, suivant l'invention, que le changement de couleur de celui-ci (entièrement réversible) ait un effet déroulant, c'est-à-dire que le changement de couleur du système ou selon le cas de l'élément EC commence sur une de ses arêtes et se propage ensuite plus ou moins rapidement (en fonction de la tension électrique appliquée) jusqu'à l'arête opposée. Avec un échantillon expérimental, la durée nécessaire pour un changement de couleur complet avec une largeur de l'élément EC de 15 cm est inférieure à 30 secondes.

Une application particulièrement préférée de cet effet est la combinaison avec des pare-brise de véhicule dans la configuration exposée dans l'introduction. Il est possible ici de propager l'assombrissement de façon déroulante depuis l'arête supérieure du pare-brise jusqu'au bord opposé du système EC situé dans le champ de vision du vitrage.

De telles applications peuvent bien entendu être envisagées non seulement dans des véhicules routiers, mais aussi pour des vitrages d'avions, de navettes spatiales, etc., de bateaux et de véhicules spéciaux, et évidemment aussi d'une manière générale pas uniquement pour des vitrages avant ou des pare-

brise, mais aussi pour des vitrages latéraux ou des lunettes arrière. En outre, on peut également imaginer d'autres applications, en particulier dans le secteur de la construction.

5 Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, l'éclaircissement se propage en sens contraire de l'assombrissement, à savoir du bas vers le haut, de sorte qu'il apparaît à nouveau un effet déroulant. Abstraction faite de l'aspect esthétique
10 d'une telle forme de réalisation, cette dynamique des opérations de changement de couleur pourrait être mieux acceptée par les occupants du véhicule qu'un assombrissement soudain de toute la surface, dont il faut s'accommoder lorsque l'on utilise les
15 éléments EC connus.

Etant donné que l'opération de changement de couleur se propage en continu sur la surface de tout l'élément, aussi longtemps que la tension d'alimentation est appliquée, elle s'avère également
20 supérieure par rapport à la subdivision connue des éléments EC en plusieurs bandes individuelles commandées séparément. Abstraction faite de cet aspect, la disposition d'autres électrodes dans la région de la surface, qui est couverte par la couche
25 électrochrome, et la subdivision correspondante de cette couche permettent d'obtenir également avec cette technologie une subdivision en plusieurs champs commandés séparément, chacun de ces champs pouvant alors au besoin exécuter l'effet déroulant
30 précité.

Avec une préférence particulière, la présente invention peut être utilisée avec des systèmes à couches EC de natures solides qui opèrent sur la base d'une dispersion réversible de cations dans une
35 couche fonctionnelle électrochrome. Les différences de transmission et de couleur sont les signes extérieurs de différents états d'oxydation de la matière électrochrome (qui contient par exemple de l'oxyde de tungstène).

L'activation de la coloration et de la décoloration respectivement de l'élément EC peut être commandée à la main par des moyens de commutation appropriés. En variante ou en
5 combinaison avec une commande manuelle des opérations de commutation, on peut également réaliser une commande par des capteurs. En l'occurrence, il peut être prévu un ou plusieurs capteurs (par exemple des photodiodes ou des
10 convertisseurs photosensibles comparables) sur le vitrage de fenêtre lui-même équipé de l'élément EC, ou localement séparés de celui-ci. Un exemple d'une commande optimisée possible a été décrit dans le document DE 199 25 335 A1.

De toute façon on prévoira un dispositif de contrôle, électronique ou similaire, pour recevoir lesdites commandes ou consignes manuelles et/ou
15 desdits capteurs et pour fournir les tensions d'alimentation correspondantes et appropriées aux électrodes de l'élément EC, c'est-à-dire au moins une tension pour le colorer et une autre tension pour le décolorer, ces deux tensions étant fournies à
20 l'unique raccord de l'électrode superficielle commune (ou « supérieure », en vue de l'exemple de réalisation) et à l'un ou à l'autre des deux raccords, respectivement, de l'autre électrode superficielle (ou « inférieure »).

D'autres détails et avantages de l'objet de l'invention découlent des dessins d'un exemple de
30 réalisation et de leur description détaillée qui suit.

Dans ces représentations simplifiées sans échelle particulière,

- la Fig. 1 est une vue d'un pare-brise de
35 véhicule, dans laquelle la disposition d'un élément EC et de ses électrodes est montrée de façon schématique; et

- la Fig. 2 montre une coupe transversale à travers le vitrage de la Fig. 1 dans la région de

l'élément EC, le long de la ligne II-II.

Selon la Fig. 1, dans un pare-brise 1 formé par un vitrage feuilleté avec un contour sensiblement trapézoïdal, un élément EC 2 de contour également trapézoïdal est disposé dans la région de la petite arête parallèle du trapèze sur la face du vitrage placée à l'intérieur du composite. En position montée du pare-brise, il s'étend le long du bord supérieur du vitrage avec une hauteur d'environ 15 à 20 cm. A la différence des pare-soleil conventionnels, l'élément EC 2 recouvre entièrement cette bande, même si ses bords respectent de faibles distances déterminées par rapport aux arêtes extérieures du vitrage 1.

Comme cadre périphérique 3, on a formé sur une face du vitrage situé à l'intérieur du composite une région de bord opaque qui, de manière largement répandue, sert pour masquer à la vue d'une part un collage du pare-brise 1 dans une carrosserie de véhicule et d'autre part des raccords électriques extérieurs de l'élément EC. Comme on peut le voir dans la Fig. 2, le cadre 3 et l'élément EC 2 sont disposés sur des faces différentes ou des plans différents du vitrage à l'intérieur de celui-ci.

En projection verticale sur la surface du vitrage, le cadre 3 recouvre les bords latéraux et le bord supérieur de l'élément EC 2. Le bord inférieur de celui-ci se trouve cependant dans le champ de vision du vitrage 1 entouré par le cadre 3. A la différence de la représentation simplifiée dans le dessin, on adoucira la transition entre le cadre opaque et le champ de vision par une trame de points ou analogue, les bords de l'élément EC 2 se trouvant de préférence dans la région opaque pleine.

Dans la région de surface de l'élément EC, la transmission de la lumière est, à l'état non activé, légèrement plus faible (environ 60%) que dans le champ de vision du pare-brise (où elle doit être d'au moins 75% selon une norme européenne). Ceci est

indiqué par une légère tonalité grise de cette surface. Le bord inférieur de l'élément EC 2 est situé de telle façon que le champ de vision principal du pare-brise 1, défini par les
5 dispositions d'autorisation respectives, ne soit pas affecté.

Il va de soi que l'on peut, en cas de besoin, prévoir des évidements dans la surface ou au bord de l'élément EC, par exemple lorsqu'il faut disposer
10 derrière la région électrochrome à colorer des capteurs, une caméra ou analogue, également à base infrarouge, dont les chemins de transmission doivent traverser le vitrage 1 et pourraient être affectés par l'élément EC et/ou par les couches de celui-ci.
15 De tels évidements peuvent avantageusement être disposés en dessous d'un support de rétroviseur intérieur collé sur la face interne du vitrage, et qui peut également contenir les capteurs précités et analogues.

20 Dans le présent exemple de réalisation, toute la surface du vitrage est couverte d'un revêtement transparent et électriquement conducteur 4, qui sert d'électrode de surface proche du substrat pour l'élément EC 2. Pour le fonctionnement de l'élément
25 EC 2, il suffirait cependant en principe de prévoir le revêtement 4 uniquement sur la surface recouverte par l'élément EC, en ajoutant un faible dépassement du côté du bord.

Le revêtement total est cependant plus
30 simplement réalisable, parce que l'on peut se passer d'un masquage partiel du substrat. Par ailleurs, le revêtement total de la surface présente l'avantage qu'il pourrait également, en étant pourvu de raccords appropriés (de façon connue en soi), être
35 utilisé pour le chauffage du vitrage feuilleté.

Bien qu'il soit possible de déposer le revêtement avant le découpage du vitrage, il est dans le cas présent déposé, tout comme l'élément EC 2 lui-même, sur le vitrage terminé, éventuellement

cintré. Il peut comprendre une couche d'oxyde d'étain et d'indium (ITO), toutefois d'autres systèmes à couche conducteurs, éventuellement composés de plus d'une couche transparente, qui ont
5 été à plusieurs reprises décrits dans l'état de la technique, peuvent être utilisés comme électrode de surface. Le revêtement peut en outre posséder des propriétés d'isolation thermique (par réflexion de rayons infrarouges).

10 De préférence, ces revêtements sont déposés de façon connue en soi par pulvérisation cathodique sous champ magnétique (pulvérisation/procédé PVD) directement sur la surface du vitrage. Il est cependant également possible de les déposer par des
15 procédés CVD.

Sur la couche d'électrode 4, on a déposé directement un système à couche électrochrome (qui peut lui-même comporter plusieurs couches) selon l'état de la technique exposé dans l'introduction,
20 qui forme l'élément EC 2. Une autre électrode de surface transparente est encore déposée au-dessus de la couche électrochrome pour former une contre-électrode éloignée du substrat. La structure à couche de l'élément EC sera encore expliquée en
25 détail plus loin en relation avec la Fig. 2. Ses couches peuvent dans tous les cas être déposées de façon économique par pulvérisation dans des installations industrielles.

Pour obtenir une commande électrique définie de l'élément EC au sens de la présente invention,
30 plusieurs raccords électriques sont nécessaires. Le revêtement 4 et l'élément EC 2 sont divisés à l'aide d'une première ligne de séparation 5 et d'une seconde ligne de séparation 7 en un champ central et
35 deux bandes latérales relativement étroites 6 et 8. Ces dernières s'étendent parallèlement aux deux petits côtés (obliques) du trapèze du vitrage et sont situées dans la surface couverte par le cadre 3.

Sur le côté droit, il est prévu le long du bord droit du vitrage 1 une autre ligne de séparation 9, qui sépare une autre bande étroite 10 du revêtement 4 de la bande latérale 8. Enfin, on voit encore, également au bord droit du vitrage 1, une courte ligne de séparation horizontale 11, qui sépare les bandes 10 et 8 du revêtement.

Toutes les lignes de séparation mentionnées ici représentent des séparations électriques totales des champs divisés, respectivement des zones de la surface divisées. Elles ne sont de préférence tracées qu'après la construction complète de l'élément EC (de préférence par érosion au faisceau laser), elles peuvent cependant aussi être tracées d'abord dans le revêtement 4 et ultérieurement dans l'élément EC 2. Pour éviter des courts-circuits, il ne peut y avoir à l'intérieur des revêtements subdivisés aucun flux de courant à travers ces lignes de séparation.

Sur la région de bord supérieure du cadre 3, il est prévu entre les lignes de séparation 5 et 7, parallèlement à l'arête supérieure du vitrage 1, une bande de raccordement allongée 12 reliée de façon électriquement conductrice au revêtement 4. Elle comporte un raccord extérieur 13 représenté de manière simplifiée sous la forme d'un câble. Par celui-ci, tout le champ du revêtement 4 situé entre les lignes de séparation 5 et 7 peut être alimenté électriquement sous la forme d'une électrode de surface de l'élément EC 2.

L'élément EC 2 comprend en outre une électrode éloignée du substrat avec les mêmes dimensions de surface que l'élément EC lui-même (donc correspondant à la surface grisée de la Fig. 1); on reviendra encore plus en détail sur celle-ci en relation avec la Fig. 2. Cette électrode ne peut comporter aucune liaison électriquement conductrice directe avec le revêtement 4. Etant donné que l'élément EC 2 ne s'étend cependant pas jusqu'à

l'arête inférieure du vitrage 1, il est judicieux de disposer les contacts électriques destinés à la mise en contact de l'électrode éloignée du substrat latéralement par rapport au
5 raccord du revêtement 4. On évite ainsi des problèmes de croisement et d'isolation qui pourraient apparaître avec une disposition des raccords extérieurs de l'électrode éloignée du substrat également sur le bord supérieur du vitrage
10 1. Il n'est finalement pas possible pour des raisons techniques de placer la bande de raccordement 12 sous l'élément EC 2.

Une autre bande de raccordement 14 avec un raccord extérieur 15 est dès lors disposée sur la
15 bande latérale gauche 6, tout en étant électriquement isolée par rapport au champ principal du revêtement 4 et à la bande de raccordement 12 par la ligne de séparation 5. De manière correspondante, une troisième bande de raccordement 16 avec un
20 raccord extérieur 17 est disposée sur la bande latérale droite 8. Ces raccords précités ont une faible résistance ohmique par comparaison avec le revêtement 4.

A l'état monté dans une carrosserie de
25 véhicule, les bords du pare-brise sont recouverts par un revêtement intérieur, de telle façon que lesdites régions soient, même de l'intérieur, masquées à la vue.

Les deux bandes de raccordement 14 et 16 sont
30 électriquement reliées l'une à l'autre au moyen de très fins fils métalliques 18. Ces fils métalliques 18 sont situés, à la différence des bandes de raccordement, pour une grande partie de leur longueur dans le champ de vision du pare-brise. Ils
35 traversent la surface couverte par l'élément EC 2 et ils sont raccordés de façon électriquement conductrice à l'électrode éloignée du substrat de l'élément EC.

Les fils forment ainsi des "piquages" pour le

raccordement électrique de l'électrode éloignée du substrat aux bandes de raccordement 14 et 16. On soulignera de manière explicite que deux bandes de raccordement de même polarité ne doivent pas obligatoirement être prévues de part et d'autre de l'élément EC 2, mais que l'on peut aussi en principe poser les fils à partir d'une seule bande de raccordement, par exemple avec des extrémités libres ou en formant une boucle, dans la mesure où un changement de couleur homogène de l'élément EC 2 est garanti avec l'effet déroulant désiré.

De telles dispositions des fils sont connues par nature dans des vitrages feuilletés à chauffage électrique avec des champs de fils chauffants. Les fils individuels sont tellement fins qu'ils sont pratiquement imperceptibles à l'œil nu, et ils sont en outre masqués à la vue par la légère coloration de l'élément EC 2. Les fils se composent la plupart du temps de tungstène et ils peuvent supporter une charge mécanique élevée, de sorte qu'ils présentent la solidité nécessaire pour une pose à la machine, malgré un diamètre minimal des fils.

Enfin, il est prévu dans la région de la bande latérale extérieure droite 10 encore un autre raccord électrique 19, qui est d'abord parallèle à l'arête droite du vitrage et qui est mené en dessous de la ligne de séparation 11 dans le champ de vision du vitrage, sous la forme d'un autre fil fin 20 parallèlement à l'arête inférieure de l'élément EC, ce fil étant raccordé en liaison conductrice électrique directe avec le revêtement 4. Le raccord 19 et le fil 20 sont isolés électriquement par rapport à la bande de raccordement 16 par les lignes de séparation 9 et 11. Ils sont cependant raccordés de manière électriquement conductrice à la bande de raccordement 12 par le revêtement 4 et ils ont ainsi en principe le même potentiel électrique que celui-ci. Même si le raccord 19 n'est également représenté ici que par une ligne, il peut cependant aussi être

réalisé sous la forme d'une bande de raccordement dans la région du cadre opaque au cas où la largeur disponible est suffisante.

Pour des raisons de clarté, les distances mutuelles entre le bord inférieur de l'élément EC, la ligne de séparation 11 et la partie horizontale du raccord 19 sont exagérément agrandies. Dans un vitrage produit en série, on amènera la partie horizontale 20 du raccord 19 aussi près que possible de l'arête inférieure de l'élément EC 2.

A ce stade, on soulignera qu'il peut être prévu plus de deux fils 18 et plus d'un fil 20, si une alimentation en surface aussi uniforme que possible des tensions et des courants de fonctionnement de l'élément EC dans les deux électrodes de surface l'exige.

Si, comme on le discute ici, le revêtement 4 recouvre entièrement toute la surface du vitrage, le raccord de fil 19/20 - ou au lieu de celui-ci aussi une bande de raccordement plus large analogue à la bande de raccordement 12 - peut en principe aussi être disposé à l'arête inférieure du vitrage 1, à nouveau dans la surface recouverte par le cadre 3 à l'extérieur du champ de vision du vitrage 1, comme cela est indiqué en traits mixtes 20' dans la Fig. 1. Pourtant, le comportement de réponse de l'élément EC 2 lors de l'éclaircissement peut ainsi se retarder plus fortement par rapport à l'enclenchement des tensions de commutation que pour la réalisation indiquée en traits pleins, parce que, en raison de la résistance de surface non négligeable du revêtement 4, même lorsque le potentiel est appliqué au revêtement, la tension d'alimentation ne peut augmenter que de manière ralentie au travers de la couche EC. On voit qu'à proximité de l'angle supérieur droit du vitrage feuilleté 1, trois raccords électriques 13, 17 et 19 sont très étroitement regroupés, tandis que le raccord électrique 15 est disposé dans l'angle

supérieur gauche. Il est bien entendu possible de relier directement l'un à l'autre les raccords de même polarité 13 et 15, en prévoyant - de préférence - dans la région de la surface ou la bande latérale couverte par le cadre opaque 3, parallèlement à la bande de raccordement 12, une ligne de liaison directe entre eux. Celle-ci doit pourtant être électriquement isolée par rapport à la région de surface du revêtement 4 située entre les bandes latérales 6 et 8. On pourrait à cet effet prévoir par exemple un câble plat, qui comprend (au moins) une piste conductrice électrique sur un support (plastique) non conducteur. Au total, il faut chercher à rassembler en un endroit tous les raccords extérieurs de l'élément EC (et éventuellement d'autres éléments fonctionnels électriques du vitrage 1) et les mettre en contact avec le circuit électrique du véhicule ou avec une commande électronique, le cas échéant à l'aide d'un connecteur multiple ou d'un raccord brasé multiple.

Faisant référence à la Fig. 2, on expose à présent la structure interne du pare-brise composite 1 vu en coupe transversale le long de la ligne de coupe II-II de la Fig. 1. Des composants identiques sont pourvus des mêmes repères numériques que dans la Fig. 1. On reconnaît deux vitrages individuels rigides 1 (en verre ou en matière synthétique) ainsi qu'une couche de colle 21, électriquement isolante, visuellement transparente, qui les assemble l'une à l'autre de façon adhésive de la manière usuelle. Cette dernière est divisée horizontalement par un trait mixte, afin d'indiquer qu'elle est en réalité nettement plus épaisse que l'élément EC 2 ou que les couches individuelles de celui-ci. La matière de la couche de colle doit être choisie en fonction de sa compatibilité avec la réalisation des couches de l'élément EC 2.

On trouve des références correspondantes dans la littérature mentionnée dans l'introduction. A

cause de leurs fortes propriétés hygroscopiques, les films adhésifs usuels en PVB sont moins pris en considération ici. On préfère actuellement des films adhésifs en polyuréthane thermoplastiques, on peut cependant envisager également d'autres matériaux. La couche fonctionnelle de l'élément EC 2 nécessite une teneur en eau déterminée, qui ne peut pas lui être enlevée par la matière du film.

10 A l'état monté comme pare-brise de véhicule, le vitrage supérieur dans la Fig. 2 est placé à l'extérieur, le vitrage inférieur est tourné vers l'habitacle intérieur du véhicule. On voit sur le bord droit la position du cadre 3 sur la surface du vitrage supérieur situé à l'intérieur du composite
15 (dans le jargon des praticiens, sur la face 2 du vitrage feuilleté). Sur la face interne qui lui fait face du vitrage inférieur (face 3), le revêtement 4 est déposé directement comme électrode inférieure de l'élément EC 2. Pour réduire encore davantage le
20 risque précité de déshydratation de l'élément EC, la couche de colle 21 du vitrage feuilleté peut être scellée par une étanchéité périphérique extérieure 22 (par exemple une masse de butyle).

25 Sur le bord gauche de la coupe, il se trouve sur le revêtement 4 une couche fonctionnelle 2F et au-dessus de celle-ci une autre électrode de surface 2E de l'élément EC 2; elles s'étendent vers la droite jusqu'au-delà de la ligne de séparation 7, mais se terminent cependant avant la ligne de
30 séparation 9, qui sont indiquées par des traits verticaux. La couche fonctionnelle 2F est représentée ici de façon simplifiée sous forme d'une couche unique; en réalité, elle se compose de
35 plusieurs couches individuelles, sur lesquelles il n'est cependant pas nécessaire de revenir en détail ici, parce qu'elles peuvent être considérées comme connues.

On voit que la ligne de séparation 7 traverse

toutes les couches de l'élément EC 2, à savoir l'électrode de surface 2E, la couche fonctionnelle 2F et le revêtement 4, et sépare électriquement celles-ci de la bande latérale 8. Il
5 serait cependant également possible d'interrompre le revêtement 4 et les couches de l'élément EC 2 avec un décalage latéral. Un court-circuit par ces lignes de séparation ne serait alors pas non plus acceptable, parce que la couche fonctionnelle 2F de
10 l'élément EC présente une conductibilité anisotrope, c'est-à-dire qu'elle présente une résistance beaucoup plus élevée dans le sens de sa surface que dans le sens de la normale (directement entre les électrodes de surface 4 et 2E).

15 Seul le fil 18 franchit cette ligne de séparation et représente ainsi la liaison électrique conductrice entre l'électrode de surface 2E et la bande de raccordement 16 (s'il est prévu plusieurs fils 18 selon la Fig. 1, chacun d'eux doit
20 naturellement être prolongé au-delà de la ligne de séparation). Une liaison directe de la bande latérale 8 respectivement de la bande de raccordement 16 avec la région centrale de la surface - entourée par le cadre 3 - du revêtement 4
25 est évitée par la ligne de séparation 7. On pourrait certes imaginer de prévoir la ligne de séparation 7 (et la ligne de séparation 5 qui lui correspond sur l'autre côté) exactement à côté de l'extrémité latérale de l'élément EC, ceci est cependant plus
30 coûteux que la réalisation représentée ici et n'apporte aucun avantage technique/électrique.

Le fil 18 franchit également la différence de hauteur, inévitable dans la configuration réelle d'un tel vitrage, entre les bandes de raccordement
35 16 respectivement 14 (relativement plus épaisses) et l'élément EC 2 plus mince.

Pour la préparation des raccords électriques, le film adhésif 21 est équipé avant l'assemblage des couches individuelles du vitrage feuilleté. Sur sa

face placée sur l'élément EC 2 en position de montage, il porte en particulier les bandes de raccordement 12, 14, 16, les fils 18, 19 et 20, le cas échéant aussi les raccords extérieurs 13, 15 et 17, dans la mesure où ceux-ci sont introduits dans le composite, chaque fois dans les positions visibles dans la Fig. 1. Il est en outre possible de prévoir certains guidages de lignes au dos de ce film, par exemple la liaison directe mentionnée plus haut entre les bandes de raccordement 14 et 16, éventuellement aussi la ligne 19.

Les fils 18 peuvent être raccordés d'une manière électriquement conductrice aux bandes de raccordement 14 et 16 par brasage respectivement par incorporation dans une couche de brasage; ceci est également valable pour une liaison éventuellement nécessaire entre des lignes 19 et 20 réalisées séparément. Toutes les pièces de raccordement sont finalement fixées mécaniquement de manière sûre et permanente et mises en contact électrique après la pose de la couche de colle 21 et du deuxième vitrage individuel du composite, sous l'action de la chaleur et de la pression (par exemple dans un autoclave). En l'occurrence, la bande de raccordement 12 et le fil 20 se retrouvent en contact suffisamment étroit avec le revêtement 4, et les fils 18 en contact avec l'électrode 2E.

S'il faut empêcher une corrosion du revêtement 4 au départ du bord du vitrage, on terminera le revêtement 4 déjà avant l'arête extérieure du vitrage. S'il a été déposé provisoirement sur toute la surface, comme déjà mentionné plus haut, il doit alors de nouveau être enlevé le long des arêtes du vitrage avec des procédés adéquats connus en soi. Dans le cas d'un revêtement ITO, un tel nettoyage des bords n'est pas absolument nécessaire. Cependant, une obturation extérieure avec l'étanchéité 22 est également nécessaire dans ce cas. De même, les lignes de séparation 5 et 7

forment déjà une certaine protection à l'égard d'une pénétration de la corrosion.

On exposera à présent ci-dessous le mode de fonctionnement de l'élément EC et de ses raccords.

5 D'une manière générale, il faut prévoir pour le fonctionnement de l'élément EC une commande électronique (non représentée), par exemple du type décrit dans le document DE 199 25 335 A1, qui peut fournir à différentes sorties des niveaux de tension
10 positive et négative bien déterminés. Le cas échéant, cette commande est également reliée à des capteurs, qui peuvent commander un assombrissement automatique de l'élément EC, par exemple en cas de risque d'éblouissement lorsque le soleil est bas sur
15 l'horizon.

Lors du processus d'assombrissement, la bande de raccordement 12 est utilisée comme électrode positive pour l'application d'une tension positive au revêtement 4. Etant donné qu'elle présente une
20 faible résistance ohmique par rapport à ce dernier, son potentiel électrique se communique sur toute sa longueur au revêtement 4, lors de l'application de la tension, ladite tension ne peut augmenter que relativement lentement le long de la surface du
25 revêtement 4 (qui présente par exemple une résistance d'environ 6-7 ohm/unité de surface).

Dans le cas de l'exemple, l'électrode de surface 2E a en outre été déposée volontairement avec une résistance de surface d'environ 60-70
30 ohm/unité de surface, qui est donc nettement plus grande que la résistance de surface du revêtement 4. Ceci peut être influencé et commandé, lors du dépôt du revêtement par pulvérisation, par un réglage approprié des paramètres de travail ainsi que par la
35 composition de la matière de cette couche d'électrode.

La couche fonctionnelle à conductibilité anisotrope 2F présente une résistance électrique très faible perpendiculairement aux électrodes de

surface 2E et 4.

On peut indiquer comme suit les rapports des résistances: $R_{2F} \ll R_4 < R_{2E}$, où R représente chaque fois la résistance ohmique. On peut par conséquent

5 tabler sur un échange de charges pratiquement immédiat à l'instant où une tension suffisamment haute (différence de potentiel à travers la couche fonctionnelle 2F) existe dans n'importe quelle région entre les électrodes 4 et 2E.

10 Cette tension (désignée sur le bord gauche par la flèche et U entre le revêtement 4 et l'électrode de surface 2E) provoque par l'échange de charges un assombrissement de la couche fonctionnelle EC 2F.

D'une façon particulièrement avantageuse, la

15 tension est choisie de telle manière que - en collaboration avec la détermination soigneuse des résistances des couches des électrodes de surface - la couche fonctionnelle commence à s'assombrir à son bord supérieur légèrement plus étroit, de telle

20 façon que l'on observe un effet déroulant qui se propage en quelques secondes jusqu'au bord inférieur de l'élément EC.

La différence importante de conductibilité des deux électrodes de surface 2E et 4 est

25 considérée comme le déclencheur de l'effet déroulant souhaité conforme à l'invention. Pour une même valeur de tension, une tension d'alimentation suffisante appliquée se propagera plus rapidement dans la surface du revêtement 4 que dans la surface

30 de l'électrode de surface 2E.

Intellectuellement, on peut se représenter la progression d'un front de tension et d'un courant élevé de changement de charge (transportant et dispersant les cations) circulant brièvement dans la

35 couche fonctionnelle, en partant de l'endroit d'application de la tension motrice jusqu'à la fin de l'électrode de surface.

Dans l'état statique final, on atteint cependant une coloration homogène de l'élément EC

sur toute la surface. Celle-ci dure aussi longtemps que la tension d'alimentation est maintenue à un niveau constant sur la couche fonctionnelle 2F ou au moins est cadencée. La
5 décoloration (échange d'ions inversé) de la couche fonctionnelle EC 2F se produit avec un retard relatif, de sorte qu'il suffit d'une arrivée de tension cadencée.

Pour un vitrage expérimental avec un tel
10 élément EC, on a appliqué pour l'assombrissement une tension de 1,55 V (tension continue); il en est résulté un assombrissement en moins de 30 secondes pour une hauteur de l'élément EC d'environ 15 cm.

Si la tension est supprimée entre les
15 électrodes de surface 4 et 2E (0 V), l'élément EC 2 va de nouveau s'éclaircir peu à peu à sa tonalité naturelle essentiellement transparente, sans autres mesures, du fait que les charges électriques contribuant à l'assombrissement reviennent à nouveau
20 à l'état initial. Le mode de fonctionnement de l'élément EC 2 correspond sensiblement à celui d'un accumulateur.

Au moyen de l'électrode supplémentaire formée par le raccord 19/20 (qui pourrait aussi, comme on
25 l'a mentionné plus haut, être située sur le bord inférieur du vitrage 1), il est cependant possible de commander le déroulement de l'éclaircissement à partir du bord inférieur de l'élément EC 2, donc en sens inverse de l'assombrissement, avec l'effet d'un
30 rouleau qui s'enroule.

A cet effet il est nécessaire, après la coupure de la tension sur la bande de raccordement 12, d'appliquer une tension inversée par rapport à la tension d'assombrissement U entre la portion de fil
35 20 (et le revêtement 4) et l'électrode de surface 2E, qui ne doit pas nécessairement avoir la même valeur que la tension d'assombrissement.

L'effet déroulant apparaît alors de nouveau par la différence des résistances de surface de la

couche d'électrode 4 et de la couche d'électrode supérieure 2E. Leur résistance plus grande détermine avec quelle vitesse circule le courant qui extrait respectivement évacue à nouveau les cations hors de la couche fonctionnelle, la résistance de la couche fonctionnelle 2F étant, comme on l'a mentionné, négligeable et même encore plus faible lors du déchargement que lors de la dispersion des cations.

De même, la partie 20 du troisième raccord présente une résistance ohmique vraiment faible par comparaison avec les électrodes de surface 4 et 2E, de sorte que l'on peut observer ici le même comportement que lors de l'alimentation par la bande de raccordement 12.

Naturellement, il serait également possible d'inverser le "sens du mouvement" de l'effet déroulant, c'est-à-dire de faire commencer l'assombrissement dans le champ de vision de la vitrage de fenêtre (si la tension d'assombrissement était appliquée par le raccord 19/20), ou de faire démarrer l'assombrissement simultanément à partir de deux côtés opposés de l'élément EC par une alimentation simultanée des raccords 12 et 19/20.

Si l'on désire réaliser avec cet élément EC plusieurs champs commandés séparément, ceux-ci doivent être séparés les uns des autres par des lignes de séparation (horizontales) et être pourvus chacun de leurs propres électrodes de "piquage".

REVENDICATIONS

1. Vitrage transparent avec un champ de vision
5 pouvant être assombri sur une partie de sa surface
par la commande électrique d'au moins un élément
fonctionnel intégré dans un composite à plusieurs
couches et dont la transmission de lumière est
variable de façon réversible, dans laquelle l'élément
10 fonctionnel, en particulier sous la forme d'un
système à couches électrochromes de nature solide,
comprend au moins une couche fonctionnelle
électrochrome enfermée entre deux électrodes de
surface, caractérisé en ce que les électrodes de
15 surface (2E, 4) de l'élément fonctionnel (2) et leurs
raccords (12, 14, 16, 18, 19, 20) sont adaptés les
uns aux autres et disposés spatialement les uns par
rapport aux autres de telle façon que son
assombrissement commence à un bord de l'élément
20 fonctionnel et, sous une tension restant appliquée
entre les électrodes de surface (2E, 4), se propage
en continu sur la surface de celui-ci jusqu'à sa
coloration homogène complète.

2. Vitrage transparent selon la revendication
25 1, caractérisé en ce qu'au moins une des électrodes
de surface (4, 2E) est raccordée à au moins un
conducteur de raccordement (12, 20; 14, 16) à faible
résistance ohmique, qui est parallèle à et est placé
près d'une arête latérale de l'élément fonctionnel
30 (2).

3. Vitrage transparent selon la revendication
1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins une des
électrodes de surface (4) est équipée de deux
conducteurs de raccordement (12, 20) à faible
35 résistance ohmique disposés de part et d'autre de
l'élément fonctionnel (2), qui peuvent être soumis à
des potentiels électriques indépendamment l'un de
l'autre par des raccords extérieurs propres (13, 19).

4. Vitrage transparent selon l'une quelconque

des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément fonctionnel (2) s'étend le long d'une arête du vitrage et à partir de celle-ci dans le champ de vision du vitrage (1), dans lequel son assombrissement démarre dans la région de ladite arête.

5 5. Vitrage transparent selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'un des conducteurs de raccordement (12) est disposé à proximité de l'arête du vitrage (1) et l'autre (20) est disposé de l'autre côté de l'élément fonctionnel (2), dans la région comprise entre la limitation située dans le champ de vision et l'arête opposée du la vitrage.

15 6. Vitrage transparent selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un conducteur de raccordement (20) se trouvant dans le champ de vision du vitrage (1) se présente sous la forme d'au moins un fin fil métallique.

20 7. Vitrage transparent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément fonctionnel (2) s'étend à partir d'une première arête du vitrage (1) et ensuite entre deux arêtes du vitrage opposées l'un à l'autre et se raccordant angulairement à cette arête, dans lequel une de ses électrodes de surface (2E) est mise en contact électrique vers l'extérieur à partir d'au moins une surface s'étendant le long de ces arêtes opposées.

30 8. Vitrage transparent selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'électrode de surface éloignée du substrat (2E) est raccordée électriquement à au moins un raccord (14, 16) se trouvant au bord du vitrage au moyen d'au moins un fin fil métallique (18) s'étendant sur la surface de l'élément fonctionnel (2) située dans le champ de vision du vitrage.

35 9. Vitrage transparent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce

qu'une électrode de surface proche du substrat se présente sous la forme d'un revêtement sensiblement total (4) du vitrage (1), en ce que l'élément fonctionnel (2) n'est formé que sur une
5 partie de ce revêtement (4), de telle façon que des bandes latérales non recouvertes par l'élément fonctionnel (2) soient formées sur au moins deux arêtes du vitrage formant un angle entre elles, en ce que ces bandes latérales (6, 8) de l'électrode de
10 surface sont électriquement isolées l'une de l'autre et en ce qu'il est prévu sur chacune des bandes latérales une bande de raccordement (12, 14, 16), dont l'une est reliée électriquement à l'électrode de surface (4) proche du substrat et dont l'autre est
15 reliée électriquement à l'électrode de surface éloignée du substrat (2E) de l'élément fonctionnel (2).

10. Vitrage transparent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que
20 les deux électrodes de surface (4, 2E) sont réalisées avec des résistances de surface différentes.

11. Vitrage transparent selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'électrode de surface proche du substrat (4) présente une résistance de
25 surface plus faible que l'électrode de surface éloignée du substrat (2E).

12. Vitrage transparent selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la résistance de surface de l'électrode de surface proche du substrat
30 (4) se situe dans la plage de 0,01 à 100 ohm/unité de surface, de préférence de 2 à 10 ohm/unité de surface, et de préférence encore à environ 6-7 ohm/unité de surface, et en ce que la résistance de surface de l'électrode de surface éloignée du
35 substrat (2E) vaut environ dix fois ces valeurs.

13. Vitrage transparent selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un cadre de bord opaque (3) s'étend au moins sur une partie de son périmètre le long du bord de celle-

ci, et en ce que des raccords électriques (12, 14, 16, 20') des électrodes de surface sont disposés sur la surface de ce cadre de bord (3).

14. Utilisation d'un vitrage transparent (1)
5 selon l'une quelconque des revendications précédentes comme pare-brise pour un véhicule, dans laquelle le système à couche électrochrome de nature tout solide (2) est disposé comme pare-soleil à commande électrique dans une région du bord supérieure à
10 l'état monté.

15. Procédé pour commander un élément fonctionnel (2) se présentant sous la forme d'un élément de surface électrochrome de nature tout solide dans un vitrage transparent, élément de
15 surface de nature tout solide qui comprend une couche fonctionnelle (2F) pouvant être décolorée de façon réversible de manière électrochrome, insérée entre deux électrodes de surface (4, 2E), caractérisé en ce que l'on réalise les électrodes de surface (4, 2E)
20 avec des résistances de surface différentes, à partir desquelles l'augmentation de la tension d'alimentation dans la surface de ces électrodes de surface se fait à des vitesses différentes pour un même niveau de tension, et en ce que l'on introduit
25 dans une des électrodes de surface (4) un potentiel électrique, effectif par rapport à l'autre électrode de surface (2E) et provoquant le changement de couleur électrochrome, sur un côté de l'élément de surface électrochrome (2) afin de commander un sens
30 de propagation du changement de couleur de l'élément de surface électrochrome (2).

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'on prévoit sur au moins une des électrodes de surface (4) de part et d'autre de
35 l'élément de surface électrochrome de nature tout solide au moins un raccord d'alimentation (12, 20) pour des potentiels électriques provoquant le changement de couleur électrochrome.

17. Procédé selon la revendication 15 ou 16,

caractérisé en ce que l'on applique à un premier
raccord d'alimentation (12) de l'électrode de surface
(4) un premier potentiel effectif par rapport à
l'autre électrode de surface (2E) pour commander une
5 coloration avec un sens prédéterminé de propagation
du changement de couleur, et en ce que l'on applique
à un deuxième raccord d'alimentation (20) de
l'électrode de surface (4) un deuxième potentiel de
polarité inverse effectif par rapport à l'autre
10 électrode de surface (2E) pour commander une
décoloration avec un sens prédéterminé de propagation
du changement de couleur.

18. Procédé selon l'une quelconque des
revendications de procédé précédentes dans une
15 application pour commander un élément fonctionnel
électrochrome incorporé comme pare-soleil dans un
pare-brise d'un véhicule.

1 / 1

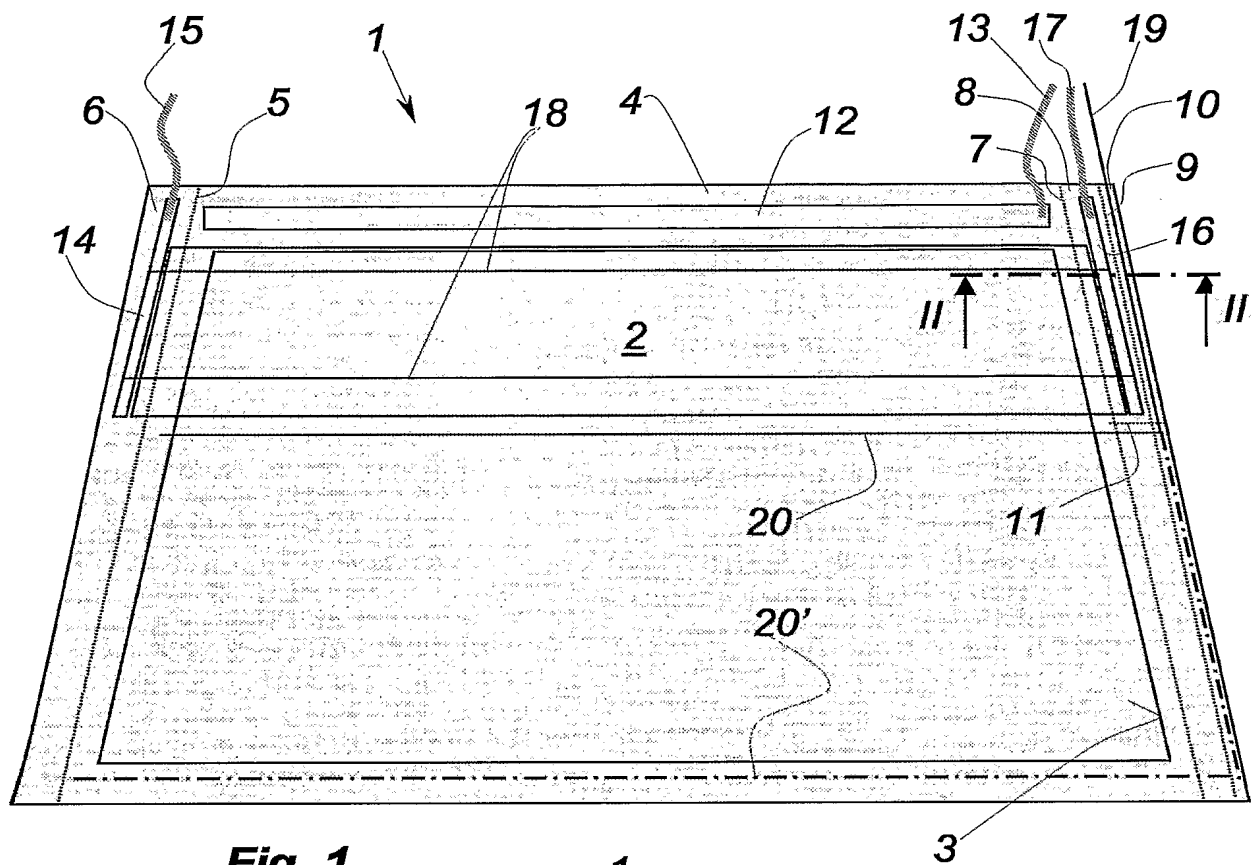


Fig. 1

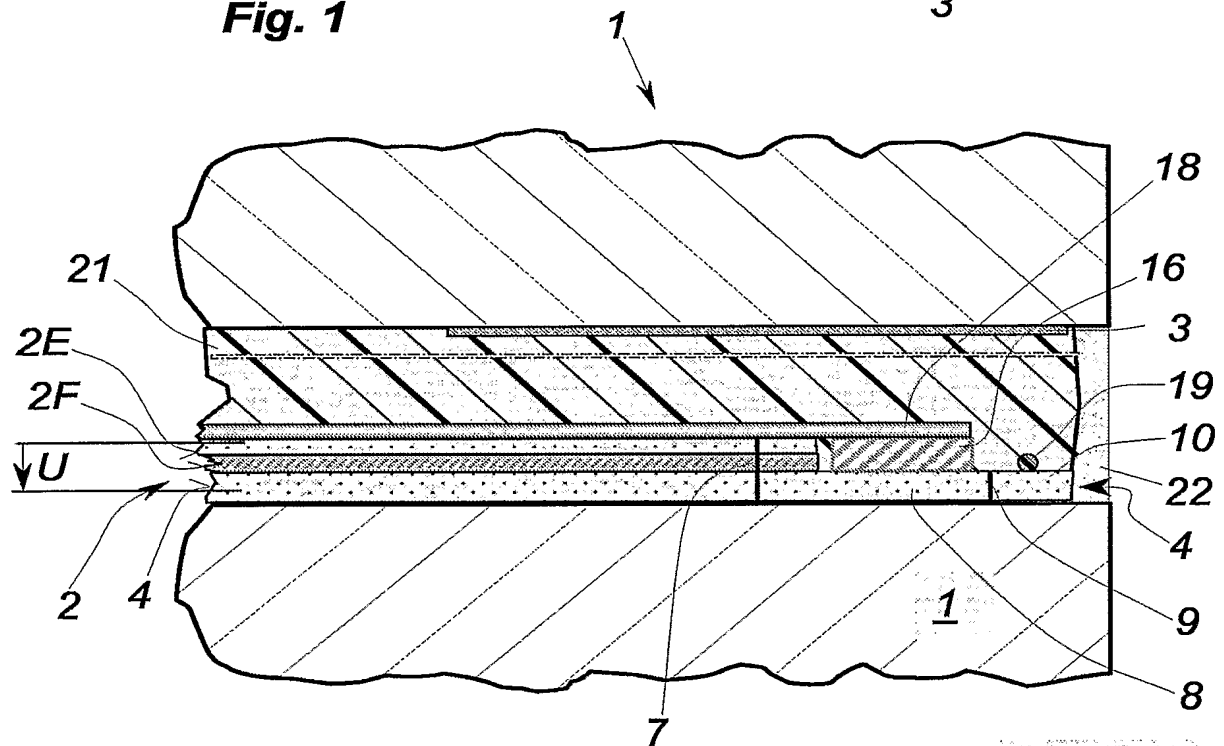


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/FR2005/050065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/155 B60J3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 408 427 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 16 January 1991 (1991-01-16)	1-5, 7, 13, 15, 16
Y	column 1, line 1 - line 10 column 2, line 17 - column 4, line 51 figures 1, 2	6, 8-12, 14, 18
Y	FR 2 811 778 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 18 January 2002 (2002-01-18) figure 1 page 14, line 13 - page 16, line 34	6, 8-12
Y	WO 93/04885 A (ROBERT BOSCH GMBH) 18 March 1993 (1993-03-18) abstract	14, 18
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 June 2005

Date of mailing of the international search report

13/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girardin, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

CT/FR2005/050065

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 689 655 A (THOMSON CSF) 8 October 1993 (1993-10-08) page 1, line 18 - page 3, line 5 figures 1,2 -----	6,8
A	EP 0 304 198 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 22 February 1989 (1989-02-22) column 2, line 33 - column 3, line 13 -----	1
A	US 6 621 616 B1 (BAUER FREDERICK T ET AL) 16 September 2003 (2003-09-16) column 15, line 26 - column 16, line 8 -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

CT/FR2005/050065

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0408427	A	16-01-1991	FR 2649691 A1	18-01-1991
			AT 112399 T	15-10-1994
			CA 2020719 A1	12-01-1991
			DE 69012902 D1	03-11-1994
			DE 69012902 T2	04-05-1995
			EP 0408427 A1	16-01-1991
			ES 2065504 T3	16-02-1995
			US 5124833 A	23-06-1992
FR 2811778	A	18-01-2002	FR 2811778 A1	18-01-2002
			AU 7759001 A	30-01-2002
			CA 2415479 A1	24-01-2002
			EP 1299768 A1	09-04-2003
			WO 0206889 A1	24-01-2002
			JP 2004504630 T	12-02-2004
			MX PA03000362 A	27-05-2003
			US 2004053125 A1	18-03-2004
WO 9304885	A	18-03-1993	DE 4128717 A1	04-03-1993
			AU 2426292 A	05-04-1993
			WO 9304885 A1	18-03-1993
FR 2689655	A	08-10-1993	FR 2689655 A1	08-10-1993
EP 0304198	A	22-02-1989	US 4865428 A	12-09-1989
			CA 1286762 C	23-07-1991
			EP 0304198 A2	22-02-1989
			JP 1082020 A	28-03-1989
			JP 2043162 B	27-09-1990
US 6621616	B1	16-09-2003	US 6130448 A	10-10-2000
			US 2004047050 A1	11-03-2004
			AU 5488499 A	14-03-2000
			WO 0011723 A1	02-03-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2005/050065

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G02F1/155 B60J3/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G02F B60J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 408 427 A (SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 16 janvier 1991 (1991-01-16)	1-5,7, 13,15,16
Y	colonne 1, ligne 1 - ligne 10 colonne 2, ligne 17 - colonne 4, ligne 51 figures 1,2	6,8-12, 14,18
Y	FR 2 811 778 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 18 janvier 2002 (2002-01-18) figure 1 page 14, ligne 13 - page 16, ligne 34	6,8-12
Y	WO 93/04885 A (ROBERT BOSCH GMBH) 18 mars 1993 (1993-03-18) abrégé	14,18
	----- -/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- * & * document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 juin 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2016

Fonctionnaire autorisé

Girardin, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

mande Internationale No

CT/FR2005/050065

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 689 655 A (THOMSON CSF) 8 octobre 1993 (1993-10-08) page 1, ligne 18 - page 3, ligne 5 figures 1,2 -----	6,8
A	EP 0 304 198 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 22 février 1989 (1989-02-22) colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 13 -----	1
A	US 6 621 616 B1 (BAUER FREDERICK T ET AL) 16 septembre 2003 (2003-09-16) colonne 15, ligne 26 - colonne 16, ligne 8 -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements

aux membres de familles de brevets

mande Internationale No

PCT/FR2005/050065

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0408427	A	16-01-1991	FR 2649691 A1	18-01-1991
			AT 112399 T	15-10-1994
			CA 2020719 A1	12-01-1991
			DE 69012902 D1	03-11-1994
			DE 69012902 T2	04-05-1995
			EP 0408427 A1	16-01-1991
			ES 2065504 T3	16-02-1995
			US 5124833 A	23-06-1992
FR 2811778	A	18-01-2002	FR 2811778 A1	18-01-2002
			AU 7759001 A	30-01-2002
			CA 2415479 A1	24-01-2002
			EP 1299768 A1	09-04-2003
			WO 0206889 A1	24-01-2002
			JP 2004504630 T	12-02-2004
			MX PA03000362 A	27-05-2003
			US 2004053125 A1	18-03-2004
WO 9304885	A	18-03-1993	DE 4128717 A1	04-03-1993
			AU 2426292 A	05-04-1993
			WO 9304885 A1	18-03-1993
FR 2689655	A	08-10-1993	FR 2689655 A1	08-10-1993
EP 0304198	A	22-02-1989	US 4865428 A	12-09-1989
			CA 1286762 C	23-07-1991
			EP 0304198 A2	22-02-1989
			JP 1082020 A	28-03-1989
			JP 2043162 B	27-09-1990
US 6621616	B1	16-09-2003	US 6130448 A	10-10-2000
			US 2004047050 A1	11-03-2004
			AU 5488499 A	14-03-2000
			WO 0011723 A1	02-03-2000